

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-54828

(P2000-54828A)

(43) 公開日 平成12年2月22日 (2000.2.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 0 1 N 3/08	Z A B	F 0 1 N 3/08	Z A B B
3/20		3/20	B
3/28	Z A B	3/28	Z A B
	3 0 1		3 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-53027

(22) 出願日 平成11年3月1日 (1999.3.1)

(31) 優先権主張番号 特願平10-156472

(32) 優先日 平成10年6月4日 (1998.6.4)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 伊藤 和浩

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100089244

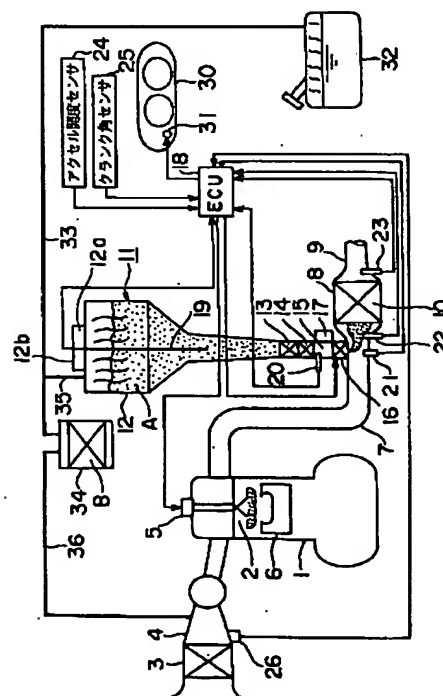
弁理士 遠山 勉 (外3名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 粉体尿素を還元剤として利用する排気浄化装置において、装置を小型化し、簡略化する。

【解決手段】 還元剤添加装置11の還元剤貯蔵室12に収容された粉体尿素Aは、加熱液化室13で加熱されて液化され液体尿素にされる。液体尿素は、ポンプ部14で加圧され、調圧部15において一定圧力に調圧され、添加制御弁16から排気管7内に添加される。排気管7に添加された液体尿素は排気ガスの熱により直ちに気化し還元ガスとなり、排気ガスと共にNOx触媒コンバータ8に流入する。NOx触媒コンバータ8に収容された選択還元型NOx触媒上で還元ガスがNOxを還元する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気通路に設けられ還元剤の存在下でNOxを還元または分解する選択還元型NOx触媒と、固体状の還元剤を貯蔵する貯蔵室と、前記貯蔵室から導かれた還元剤を加熱し液化する加熱液化室と、前記加熱液化室で液化された液化還元剤を前記触媒よりも上流の前記排気通路に供給する還元剤供給手段と、前記還元剤供給手段によって前記排気通路に供給される液化還元剤の供給量を制御する供給量制御手段、とを備えることを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項2】 前記還元剤が粉体であることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項3】 前記還元剤が尿素であることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項4】 前記加熱液化室において固体状の還元剤を加熱液化する熱源が、前記内燃機関から排出される排気ガスであることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項5】 前記加熱液化室内で固体状の還元剤がガス化しないように還元剤の温度を所定温度範囲に制御する温度制御手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項6】 前記貯蔵室内の還元ガスを内燃機関の吸気系に導く排出手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項7】 前記貯蔵室の粉体の還元剤を流動化させる流動化手段を備えることを特徴とする請求項2に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関から排出される排気ガス中のNOxを浄化する内燃機関の排気浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】酸素過剰の雰囲気中で還元剤の存在下でNOxを還元または分解する選択還元型NOx触媒は、リーン空燃比で燃焼可能な内燃機関（例えばディーゼルエンジンやリーンバーンガソリンエンジン）から排出される排気ガス中のNOxを浄化する排気浄化装置として多用されている。

【0003】従来は前記還元剤として炭化水素を用いることが多かったが、近年においては、固体尿素をガス化し、これを還元剤として用いる技術が開発されている。例えば、特開平5-272331号公報に開示されている排気浄化装置では、還元剤タンクに収容された粉体尿素を加熱炉に導き、この加熱炉内で粉体尿素を加熱しガス化して還元ガスとし、この還元ガスを前記選択還元型NOx触媒よりも上流の排気通路に供給している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、粉体尿

素をガス化するには多大な熱量が必要であり、熱源の大型化に伴って排気浄化装置が大型化するという不具合があった。また、前記公報に開示された排気浄化装置では、還元ガスを排気通路に圧送する手段として加圧空気を利用しているが、この加圧空気を貯留するためのエアタンクや、加圧空気を発生させてエアタンクに供給するためのエアコンプレッサなどの機器が必要になり、装置の大型化及び複雑化を招き、車両への搭載性に難があった。

【0005】また、還元ガスの供給量を制御するためには、加熱炉に供給される粉体尿素の供給量制御と、加圧空気の流量制御の二つを行わなければならない、制御が複雑で、制御性も悪かった。

【0006】さらに、粉体尿素をガス化する際に加えられる熱、排気ガスの熱、又は高温下に車外から入ってくる熱が還元剤タンクに伝えられ、さらにはその熱が還元剤タンクに収容されている固体還元剤に伝えられて、還元剤タンク内で還元ガスが発生し、この還元ガスが還元剤タンクから大気に漏出する虞れがあった。

【0007】本発明はこのような従来の技術の問題点を鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、固体状の還元剤を加熱液化して選択還元型NOx触媒よりも上流の排気通路に供給することにより、装置の小型化、簡略化、制御性の向上を図ることにある。

【0008】また、本発明が解決しようとする別の課題は、還元剤が排気通路に供給されるまでは固体状の還元剤がガス化しないようにし、また、万一にもガス化した場合には、その還元ガスを内燃機関の吸気系に導いて、機関内で消費することにより、装置から還元ガスが大気に漏出するのを防止することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を解決するために、以下の手段を採用した。即ち、本発明は、内燃機関の排気通路に設けられ還元剤の存在下でNOxを還元または分解する選択還元型NOx触媒と、固体状の還元剤を貯蔵する貯蔵室と、前記貯蔵室から導かれた還元剤を加熱し液化する加熱液化室と、前記加熱液化室で液化された液化還元剤を前記触媒よりも上流の前記排気通路に供給する還元剤供給手段と、前記還元剤供給手段によって前記排気通路に供給される液化還元剤の供給量を制御する供給量制御手段、とを備えることを特徴とする内燃機関の排気浄化装置である。

【0010】貯蔵室に貯蔵された固体状の還元剤は、加熱液化室に導かれて加熱、液化され、液化された還元剤は供給量制御手段によって供給量を制御され、還元剤供給手段によって選択還元型NOx触媒よりも上流の排気通路に供給される。液状の還元剤を流量制御するので、装置を小型、簡略化することができ、制御性もよく、還元剤の供給量を高精度に制御することができる。

【0011】本発明において、内燃機関は、筒内直接噴

射式のリーンバーンガソリンエンジンやディーゼルエンジンを例示することができる。前記選択還元型NO_x触媒には、ゼオライトにCu等の遷移金属をイオン交換して担持した触媒、ゼオライトまたはアルミナに貴金属を担持した触媒、等が含まれる。本発明においては、前記還元剤を粉体とすることができる。また、前記還元剤を尿素とすることができる。

【0012】本発明においては、前記加熱液化室において固体状の還元剤を加熱液化する熱源を、前記内燃機関から排出される排気ガスとすることができる。このようにすると、他の加熱用エネルギーを減らしたり、あるいは全く不要にすることができる。そして、この場合には、加熱液化室を囲うように通路を設け、この通路に内燃機関から排出される排気ガスの一部または全部を流通させるように構成することができる。ただし、加熱液化用の熱源は排気ガスに限定されるものではなく、電気ヒータとすることもできる。

【0013】また、本発明においては、前記加熱液化室内で固体状の還元剤がガス化しないように還元剤の温度を所定温度範囲に制御する温度制御手段を備えるのが好ましい。固体状の還元剤を必要以上の高温に加熱すると還元剤がガス化してしまい、ガス化した還元剤が貯蔵室から外に漏出する虞れがある。温度制御手段を備えることにより、これを防止することができる。

【0014】温度制御手段は、例えば、還元剤加熱液化用の熱源を排気ガスとした場合には、排気ガスの流量制御により実現することができる。また、還元剤加熱液化用の熱源を電気ヒータとした場合には、この電気ヒータの作動を制御することにより温度制御手段を実現することができる。

【0015】本発明においては、前記貯蔵室内の還元ガスを内燃機関の吸気系に導く排出手段を備えることができる。このようにすると、吸気系に導かれた還元ガスは吸気とともに内燃機関の燃焼室に流入し、消費される。したがって、還元ガスが直接に大気に漏洩することはない。

【0016】本発明において粉体の還元剤を貯蔵室に貯蔵させた場合には、前記貯蔵室の粉体の還元剤を流動化させる流動化手段を備えるのが好ましい。粉体の還元剤は水分を吸水して凝集し流動性が悪くなり、還元剤の供給不良を起こる虞れがあるが、流動化手段はこれを防止して粉体の還元剤の流動性を良好に保持する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の実施の形態を図1から図3の図面に基いて説明する。尚、以下に記載の各実施の形態は、本発明を内燃機関としての車両駆動用ディーゼルエンジンに適用した態様である。

【0018】〔第1の実施の形態〕初めに、本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の第1の実施の形態について

図1を参照して説明する。車両用ディーゼルエンジン1の各気筒の燃焼室2にはエアクリーナ3を経て吸気管4から空気が導入され、燃料噴射弁5から各燃焼室2に燃料が噴射され、リーン空燃比で燃焼される。尚、図1において、符号6はピストンを示す。

【0019】各燃焼室2から排気された排気ガスは、排気管7、NO_x触媒コンバータ8、排気管9を通して、大気中に排気される。NO_x触媒コンバータ8には、還元剤の存在下でNO_xを還元または分解するゼオライト・シリカ系の選択還元型NO_x触媒10が収容されている。

【0020】選択還元型NO_x触媒10によって排気ガス中のNO_xを浄化するには還元剤の存在が必要であり、そのために、この排気浄化装置には、NO_x触媒コンバータ8よりも上流の排気管7内に還元剤を添加する還元剤添加装置（還元剤添加手段）11が設けられている。

【0021】この還元剤添加装置11は、還元剤としての粉体尿素（固体還元剤）を液化して排気管7内に供給するものであり、粉体尿素Aを収容する還元剤貯蔵室12と、還元剤貯蔵室12の下部に連結された加熱液化室13と、加熱液化室13の下部に連なるポンプ部（還元剤供給手段）14と、ポンプ部14の下部に連なる調圧部15と、調圧部15の下部に連なる添加制御弁（供給量制御手段）16とからなる。

【0022】還元剤貯蔵室12は上部に還元剤投入口12aを有し、この投入口12aは蓋12bによって開閉可能になっており、還元剤貯蔵室12の下部はロート状になっている。還元剤貯蔵室12に収容されている粉体尿素Aは、還元剤貯蔵室12から加熱液化室13に送給される。

【0023】加熱液化室13は図示しない電気ヒータ等の加熱源を備え、加熱液化室13に供給された粉体尿素Aを加熱して液化し、液体尿素にする。この液体尿素はポンプ部14によって加圧され調圧部15に送られる。調圧部15において液体尿素はプレッシャレギュレータ17によって所定の一定圧力に調節される。一定圧力に調節された液体尿素は添加制御弁16により流量制御されて排気管7内に添加される。ポンプ部14はエンジンコントロール用電子制御ユニット（ECU）18によって運転・停止を制御される。また、添加制御弁16はその開閉時間をECU18によってデューティ比制御され、これによって液体尿素の流量や添加タイミングが制御される。

【0024】尚、加熱液化室13に備えられた電気ヒータ等の加熱源は、加熱液化室13内において粉体尿素Aが液化するのに最適な温度（約160～230℃）となるように、ECU18によってその作動が制御される。これは、粉体尿素Aを前記最適温度以上の高温に加熱すると粉体尿素Aがガス化する虞れがあるからであ

る。

【0025】また、還元剤貯蔵室12には粉体尿素Aの残量を検出する残量センサ19が設けられており、残量センサ19は検出した粉体尿素Aの残量に比例した出力信号をECU18に出力する。ECU18は、残量センサ19から所定の残量値（以下、これを警報残量値と称す）を示す入力信号を入力した時に、メータパネル30の警報ランプ31を点灯し、粉体尿素Aの残量が少なくなったことを知らせる。また、ECU18は、残量センサ18から警報残量値よりもさらに少ない下限値を示す入力信号を入力した時に、還元剤添加装置11の稼働を停止して、即ち加熱液化室13における加熱を停止し、ポンプ部14を停止し、添加制御弁16を全閉にして、液体尿素の添加を停止する。

【0026】調圧部15には調圧された液体尿素の液温を検出する温度センサ20が設けられており、温度センサ20は検出した液体尿素の液温に比例した出力信号をECU18に出力する。

【0027】NOx触媒コンバータ8より上流の排気管7には、NOx触媒コンバータ8に流入する排気ガスの圧力を検出する入りガス圧センサ21と、同排気ガスの温度を検出する入りガス温センサ22が設けられており、入りガス圧センサ21は検出した入りガス圧力に比例した出力信号をECU18に出力する。また、入りガス温センサ22は検出した入りガス温度に比例した出力信号をECU18に出力する。

【0028】NOx触媒コンバータ8より下流の排気管9には、NOx触媒コンバータ8を通過した排気ガスの温度を検出する出ガス温センサ23が設けられており、出ガス温センサ23は検出した出ガス温度に比例した出力信号をECU18に出力する。

【0029】ECU18はデジタルコンピュータからなり、双方向バスによって相互に接続されたROM（リードオンリメモリ）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、CPU（セントラルプロセッサユニット）、入力ポート、出力ポートを具備し、エンジン1の燃料噴射量制御等の基本制御を行うほか、この実施の形態では、液体尿素の添加量制御を行っている。

【0030】これら制御のために、ECU18の入力ポートには、アクセル開度センサ24からの入力信号と、クランク角センサ25からの入力信号が入力される。アクセル開度センサ24はアクセル開度に比例した出力電圧をECU18に出力し、ECU18はアクセル開度センサ24の出力信号に基づいて機関負荷を演算する。クランク角センサ25はエンジン1のクランクシャフトが一定角度回転する毎に出力パルスをECU18に出力し、ECU18はこの出力パルスに基づいて機関回転速度を演算する。これらエンジン負荷とエンジン回転速度によってエンジン1の運転状態が判別される。さらに、ECU18の入力ポートには、エアフロメータ26から

の入力信号がA/Dコンバータを介して入力される。エアフロメータ26は吸気量に比例した出力信号をECU18に出力し、ECU18はエアフロメータ26の出力信号に基づいて吸気量を演算する。

【0031】また、予め実験により、エンジン負荷とエンジン回転速度とをパラメータとして、これらパラメータと単位時間当たりに排出されるNOx量との関係を求めてマップ化し、このNOx排出量マップをECU18のROMに記憶しておく。

【0032】ECU18は、このNOx排出量マップを参照し、エンジン負荷とエンジン回転速度に基づいてエンジン1から排出されるNOx量を演算する。さらに、ECU18は、このNOxを浄化するのに必要な液体尿素の目標添加量を演算し、この目標添加量に対応する流量が得られる添加制御弁16のデューティ比を演算し、添加制御弁16をデューティ比制御する。尚、添加制御弁16を流れる液体尿素の流量は、添加制御弁16のデューティ比が同じであっても液体尿素の液温や添加制御弁16の出口側の背圧が異なると変わってくるので、添加制御弁16をデューティ比制御する際に、ECU18は、温度センサ20により検出した液体尿素の液温と、入りガス圧センサ21により検出した入りガス圧力に基づいて、目標デューティ比の補正を行う。

【0033】また、エンジン1の燃料である軽油を収容する燃料タンク32はベーパー管33を介してキャニスタ34に連結されている。キャニスタ34は内部に活性炭Bが収容された周知の蒸発燃料捕集手段であり、燃料タンク32内の蒸発燃料はベーパー管33を介してキャニスタ34に導入され、活性炭Bに吸着される。

【0034】また、還元剤貯蔵室12の上端は還元ガス導出管35を介してベーパー管33に連結されており、還元剤貯蔵室12内に充填する還元ガスは、還元ガス導出管35及びベーパー管33を介してキャニスタ34に導入され、キャニスタ34の活性炭Bに吸着される。

【0035】そして、キャニスタ34の活性炭Bに吸着された蒸発燃料及び還元ガスは所定のタイミングでキャニスタ34からパージ管36を介して吸気管4に吸引される。即ち、この実施の形態では、キャニスタ34と、還元ガス導出管35とパージ管36は、還元ガスの排出手段を構成する。

【0036】次に、この内燃機関の排気浄化装置の作用を説明する。前述したように、ECU18は、エンジン1の運転状態に応じて、即ちNOx排出量に応じて、添加制御弁16のデューティ比制御を行い、排気管7内に適正量の液体尿素を添加する。排気管7内に添加された液体尿素は排気ガスによって加熱される結果、直ちに気化して還元ガス（アンモニアガス）となり、排気ガスと共にNOx触媒コンバータ8に流入する。

【0037】還元ガスは選択還元型NOx触媒10上において排気ガスに含まれるNOxを還元あるいは分解す

る。浄化された排気ガスは排気管9を通して大気に放出される。

【0038】尚、この選択還元型NOx触媒10は排気ガス温がある所定温度以下のときにはNOx浄化率が低く、排気ガス温が前記所定温度を越えると急激にNOx浄化率が高くなる性質がある。そのため、排気ガス温が低いときに還元ガスを添加しても、添加された還元ガスはNOxの還元反応に利用されないままNOx触媒コンバータ8を素通りし、大気に放出されてしまう。そこで、この実施の形態では、入りガス温センサ22で検出した入りガス温度が前記所定温度以下のときには、ECU18がポンプ部14の運転を停止するとともに添加制御弁16を全閉に制御し、これにより液体尿素の添加を停止して、還元ガスのリークを未然に防止するようにしている。尚、入りガス温センサ22の出力信号の代わりに出ガス温センサ23の出力信号に基づいて、上述の制御を実行してもよい。

【0039】また、還元剤貯蔵室12に収容されている粉体尿素Aが加熱されて還元ガスが発生すると、この還元ガスは還元剤貯蔵室12内を上昇してその上部空間に溜まり、さらに還元ガス導出管35及びペーパー管33を介してキャニスタ34に吸着される。前述したようにキャニスタ34には燃料タンク32内の蒸発燃料も吸着されており、この蒸発燃料と共に前記還元ガスは所定のタイミングでキャニスタ34からパージ管36を介して吸気管4に吸引される。

【0040】吸気管4に吸引された還元ガスは吸気と共にエンジン1の燃焼室2に導かれ、ここで消費される。したがって、還元剤貯蔵室12で発生した還元ガスが蓋12bにおける隙間等から大気に漏洩することがなくなる。また、吸気管4に吸引された蒸発燃料は吸気と共にエンジン1の燃焼室2に導かれ、燃料噴射弁5から噴射される燃料と共に燃焼される。

【0041】尚、上述した実施の形態では、エンジン1の運転状態とNOx排出量との関係を予めマップ化しておき、このマップを参照して実際の個々のエンジン運転状態におけるNOx排出量を推定算出しているが、これに代えて、NOx触媒コンバータ8の上流側の排気管7に、排気ガスのNOx濃度を検出するNOxセンサを設け、このNOxセンサで検出したNOx濃度とエアフロメータ26で検出した吸気量から、NOx排出量を演算するようにしてもよい。

【0042】この実施の形態の排気浄化装置では、粉体尿素を加熱液化して液体尿素にし、この液体尿素を添加制御弁16で流量制御して排気管7内に添加している。このように粉体尿素を液化するのに必要な熱量は、粉体尿素を気化するのに必要な熱量よりも小さくて済むので、従来よりも加熱源（電気ヒータ等）が小さくて済む。

【0043】また、液体尿素は、粉体尿素を直接に加熱

液化して生成しているため100%濃度になり、高精度の添加量制御が必要になるが、制御対象が気体ではなく液体であるため、添加制御弁16により高精度の流量制御が十分可能である。

【0044】〔第2の実施の形態〕次に、本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の第2の実施の形態について図2及び図3を参照して説明する。この第2の実施の形態は、以下の点で第1の実施の形態と相違する。第2の実施の形態における還元剤添加装置11の還元剤貯蔵室12には攪拌機（流動化手段）40が設置されており、この攪拌機40の攪拌羽根41a、41bを還元剤貯蔵室12内で回転することにより還元剤貯蔵室12内の粉体尿素Aを攪拌可能にしている。粉体尿素Aは水分を含むと凝集して流動性が悪くなるため、そのままにしておくと還元剤の供給不良を起こる虞れがある。そこで、第2の実施の形態では、粉体尿素Aの凝集を防止して流動性を良好に保つために、必要に応じて攪拌機40を運転して攪拌羽根41a、41bで粉体尿素Aを攪拌するようにしている。

【0045】攪拌機40の運転・停止はECU18によって制御される。攪拌機40の運転時期及び期間については、エンジン1の始動時のみ所定時間運転するか、エンジン1の運転中連続運転とするか、エンジン1の運転中に間欠運転とするかなど、種々考えられるが、エンジン1が使用される場所における環境や季節的な要因などを考慮して適宜に設定することができる。

【0046】第2の実施の形態では、還元剤貯蔵室12に攪拌機40を設置することから、還元剤投入口12a及び蓋12bの設置位置を周縁側にずらしている。また、還元剤貯蔵室12の中央部分において攪拌機40の攪拌羽根41a、41bが回転することから、粉体尿素Aの残量を検出する残量センサ19の設置位置を還元剤貯蔵室12の下部側方に移している。

【0047】第2の実施の形態では、加熱液化室13において粉体尿素Aを加熱液化するための熱源として排気ガスの熱を利用している。図3は、加熱装置42を説明するための概略構成を示す図である。この図に示すように、第2の実施の形態では、加熱液化室13の周囲に加熱ガス通路43が設けられており、この加熱ガス通路43の始端は排気ガス導入管44を介して排気管7に接続され、加熱ガス通路43の終端は排気ガス戻し管45を介して排気管7に接続されている。尚、排気管7における排気ガス導入管44の接続点は、排気管7における排気ガス戻し管45の接続点よりも、排気管7において上流側に位置している。また、排気ガス導入管44には、ECU18によって開閉時間をデューティ比制御される加熱ガス流量制御弁（温度制御手段）46が設けられている。

【0048】この加熱装置42は次のように作用する。加熱ガス流量制御弁46が全閉になっていないときに

は、排気ガス導入管44には、加熱ガス流量制御弁46のデューティ比に応じて所定流量の排気ガスが排気管7から流入し、加熱ガス通路43を通った後、排気ガス戻し管45を通して排気管7に戻る。そして、加熱ガス通路43を通る排気ガスの熱によって加熱液化室13が加熱され、さらに加熱液化室13内の粉体尿素Aが加熱され液化されることになる。このように粉体尿素Aの加熱源として排気ガスの熱エネルギーを利用すれば、他の加熱エネルギーが不要であるため、装置を簡略化することができる。

【0049】なお、加熱ガス流量制御弁46は、加熱液化室13内において粉体尿素Aを加熱し過ぎてガス化しないように、即ち、粉体尿素Aが液化するのに最適な温度（例えば、160～230℃）となるように加熱ガス流量を制御するためのものであり、温度センサ20により検出される調圧部15の液体尿素の液温に基づいて、ECU18が加熱ガス流量制御弁46をデューティ比制御する。これにより、加熱液化室13内での粉体尿素Aのガス化を防止することができる。

【0050】また、粉体尿素Aの加熱源として排気ガスを利用した場合、エンジン1を低温始動させた時など排気ガス温度が低いときには、粉体尿素Aの温度上昇が遅く、粉体尿素Aを液化するのに時間がかかることがある。そこで、この実施の形態では、ECU18は、温度センサ20により検出される液体尿素の液温が所定温度（例えば、160℃）未満のときには、ポンプ部14の運転を停止するとともに添加制御弁16を全閉に制御し、温度センサ20により検出される液体尿素の液温が所定温度以上になってから、ポンプ部14を運転開始するとともに添加制御弁16のデューティ比制御を開始することとした。これにより、粉体尿素Aを確実に液化してから排気管7に添加することができる。

【0051】また、第1の実施の形態では、還元剤貯蔵室12の粉体尿素Aの残量が警報残量値になると、メータパネル30の警報ランプ31を点灯することにより、運転者に粉体尿素Aの残量が少なくなったことを知らせるようにしているが、第2の実施の形態では、これに加えて、あるいは、これに代えて、次のようにして運転者に警告を発するようにしている。

【0052】第1の方法は、粉体尿素Aの残量が警報残量値になると、ECU18が、車速を低下させるようにエンジン1の運転を制御する。運転者は所望する車速が得られないことから粉体尿素Aの残量不足を知る。

【0053】第2の方法は、粉体尿素Aの残量が警報残量値になると、ECU18が、エンジン1の再始動時にエンジン1が始動しにくくなるように、始動制御を行う。運転者はエンジン1が始動しにくいことから粉体尿素Aの残量不足を知る。第2の実施の形態におけるその他の構成及び作用については第1の実施の形態と同じであるので、図中、同一図様部分に同一符号を付して説明

を省略する。

【0054】

【発明の効果】本発明に係る内燃機関の排気浄化装置によれば、内燃機関の排気通路に設けられ還元剤の存在下でNOxを還元または分解する選択還元型NOx触媒と、固体状の還元剤を貯蔵する貯蔵室と、前記貯蔵室から導かれた還元剤を加熱し液化する加熱液化室と、前記加熱液化室で液化された液化還元剤を前記触媒よりも上流の前記排気通路に供給する還元剤供給手段と、前記還元剤供給手段によって前記排気通路に供給される液化還元剤の供給量を制御する供給量制御手段、とを備えることにより、装置を小型、簡略化することができ、還元剤の供給量を高精度に制御することができるという優れた効果が奏される。

【0055】本発明において、固体状の還元剤を加熱液化する熱源を内燃機関から排出される排気ガスとした場合には、熱エネルギーの有効利用を図ることができるとともに、装置を簡略化することができる。

【0056】本発明において、前記加熱液化室内で固体状の還元剤がガス化しないように還元剤の温度を所定温度範囲に制御する温度制御手段を備えた場合には、還元剤のガス化を防止することができる。

【0057】本発明において、前記貯蔵室内の還元ガスを内燃機関の吸気系に導く排出手段を備えた場合には、万が一、貯蔵室内等で還元ガスが発生しても、発生した還元ガスを直接に大気に放出されるのを防止することができる。

【0058】本発明において、前記貯蔵室の粉体の還元剤を流動化させる流動化手段を備えた場合には、粉体の還元剤が凝集するのを防止して還元剤の流動性を良好に保持することができ、ひいては、還元剤の供給不良を防止し、良好な供給を保証する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の第1の実施の形態における概略構成図である。

【図2】 本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の第2の実施の形態における概略構成図である。

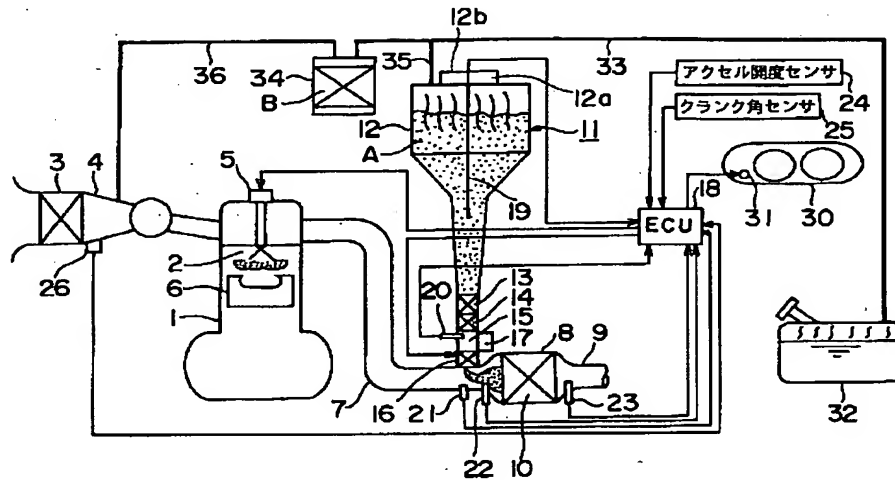
【図3】 前記第2の実施の形態における還元剤加熱装置の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

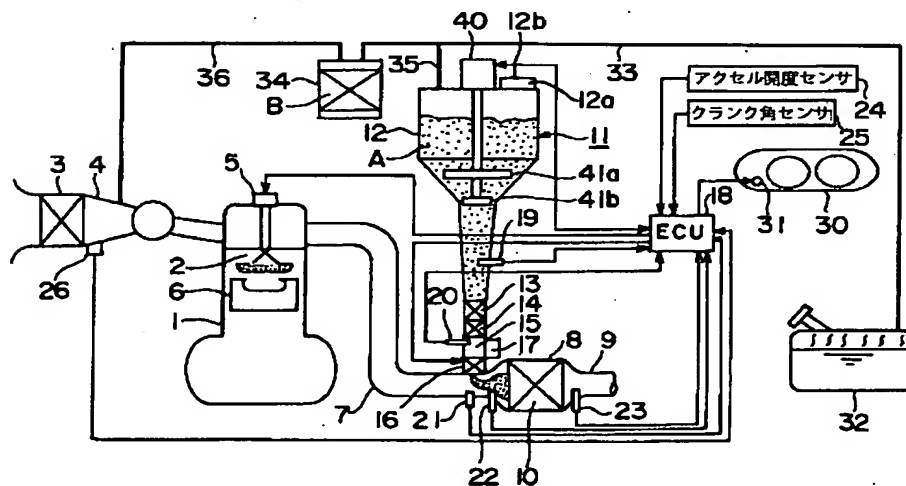
- 1 ディーゼルエンジン（内燃機関）
- 4 吸気管（吸気系）
- 7, 9 排気管（排気通路）
- 8 NOx触媒コンバータ
- 10 選択還元型NOx触媒
- 11 還元剤添加装置
- 12 還元剤貯蔵室
- 13 加熱液化室
- 14 ポンプ部（還元剤供給手段）
- 15 調圧部

- | | | | |
|----|-----------------|----|--------------------|
| 16 | 添加制御弁 (供給量制御手段) | 36 | バージ管 (排出手段) |
| 18 | ECU | 40 | 攪拌機 (流動化手段) |
| 34 | キャニスタ (排出手段) | 46 | 加熱ガス流量制御弁 (温度制御手段) |
| 35 | 還元ガス導出管 (排出手段) | | |

【図1】



【図2】



(8) 開2000-54828 (P2000-5AΓ織

【図3】

